

JP 0620152360 AA

H 02 K 29/00

Anmeldenummer: 1985 295202
Anmeldedatum: 25.12.1985
Publikationsdatum: 7.7.1987

Prioritäten:

Land	Datum	Nummer	Art
------	-------	--------	-----

Erfinder: MATSUOKA KAORU
HONJO HIRONORI

Anmelder: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Titel: BRUSHLESS MOTOR

Zusammenfassung

PURPOSE: To reduce torque loss due to iron loss without preventing a motor from being made thinner, by inducing a part of the magnetic flux of a permanent magnet to a stationary plate which does not rotate interlocking with the permanent magnet, and by generating an attractive force in the direction of a motor shaft.

CONSTITUTION: A brushless motor 1 is provided with a permanent magnet 5 and magnetized at the first plane section 2 with a specified number of poles, and a back yoke 4 is butted to the second plane section 3. A rotor 7 is organized with a disc yoke 6 which rotates interlocking with the permanent magnet 5, and stationary plate 8 which does not rotate are confronted with the first plane section 2 of the permanent magnet 5 to form a magnetic circuit. A part of the magnetic flux of the permanent magnet 5 is induced also to the stationary plate 8 which does not rotate interlocking with the permanent magnet 5, and an attractive force in the direction of a motor shaft 13 is generated.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-152360

2

⑪ Int. Cl.
H 02 K 29/00

識別記号

庁内整理番号

Z-7052-5H

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ブラシレスモータ

⑮ 特 願 昭60-295202

⑯ 出 願 昭60(1985)12月25日

⑰ 発 明 者 松 岡 薫 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者 本 庄 弘 典 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ブラシレスモータ

2. 特許請求の範囲

第1の平面部に所定の極数の着磁が施され、第2の平面部に磁性材料製のバックヨークが配された円環状または円板状の永久磁石と、その永久磁石の第1の平面部に対向して配置した磁性材料製の固定板と、前記永久磁石の第1の平面部に対向して配置し、前記永久磁石と一体的に回転する磁性材料製の円環状または円板状のヨークと、前記永久磁石と前記固定板ならびに前記ヨークとの対向面間に形成された磁気空間内に配設した固定子巻線とを具備していることを特徴とするブラシレスモータ。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、ビデオテープレコーダやオーディオカセットテープレコーダ、レコードプレーヤ等の映像・音響機器に用いられる平面对向型ブラシ

レスモータに関するものである。

従来の技術

従来のブラシレスモータとして、例えば、第6図に示す平面对向型ブラシレスモータがある。

第6図はこの第1の従来例の側断面図である。図において、この平面对向型ブラシレスモータ23は、第1の平面部2に複数の所定の極に着磁された円環状の永久磁石5と、上記第1の平面部2と所定の間隙を有して対向し、電気配線部を有するところの、磁性材料製の固定子平板25上に施された複数組の固定子巻線9及び前記永久磁石5の回転位置を検出するための回転位置検出部10とを具備している。前記永久磁石5は磁性材料から成るバックヨーク24に前記永久磁石5の第2の平面部3を当接して固着されており、モータ軸13と一体的に回転する。前記モータ軸13は前記固定子平板25に取り付けられた軸受部材14の軸受14aならびに軸受14bに嵌合し、回転自在に軸承されている。また、前記軸受部材14の軸受14bに前記永久磁石5のバックヨーク24の一部分が当接し、前記永久

磁石5の磁力の吸引力によるスラスト荷重を前記軸受14bにて受ける構成になっている。

以上のように構成された従来の平面对向型ブラシレスモータ23では、永久磁石5とともに磁気回路を構成する固定子平板25が磁性材料製であり、かつ、固定されているために、前記永久磁石5とともに回転することがなく、前記永久磁石5の磁束によって渦電流損失、ヒステリシス損失等のいわゆる鉄損が発生し、モータのトルク損失が非常に大きくなり、このためモータの効率が悪くなるという欠点があった。また、軸受部材14の軸受14bにバックヨーク24の一部分が当接された構成になっているので、前記永久磁石5の磁力の吸引力によるスラスト荷重がすべて前記軸受14bに作用し、このために前記軸受14bの寿命が短くなるという問題点があった。

それらの問題点を解決するために、例えばナショナル・テクニカル・レポート第28巻第3号(1982年6月)第168ページに記載されている平面对向型ブラシレスモータが提案されている。第7図は

この第2の従来例の平面对向型ブラシレスモータの側断面図である。図において、この平面对向型ブラシレスモータ26では、第1の平面部2に所定の極数の着磁が施され、第2の平面部3には磁性材料製のバックヨーク27が当接して固着されている円環状の永久磁石5の前記第1の平面部2と前記永久磁石5と一体的に回転する磁性材料製の円環状または円板状のヨーク28とを対向配置することにより回転子29を構成し、その対向面間に形成された磁気空間内に複数組の固定子巻線9ならびに前記回転子29の回転位置を検出するための回転位置検出部10が配設された、電気配線部を有するところの非磁性材料製の固定子平板30が設けられている。磁性材料から成るバックヨーク27と一体的に回転するモータ軸13は、モータ基板12に取り付けられた軸受部材14の軸受14aならびに軸受14bに嵌合し、回転自在に軸承され、またスラスト受け材31に当接してスラスト支持される。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら前記のように構成された従来の平

面对向型ブラシレスモータ26は、永久磁石5とともに磁気回路を構成する磁性材料製の円環状または円板状のヨーク28が前記永久磁石5と一体的に回転するので、前記永久磁石5の磁束によって発生する渦電流損失、ヒステリシス損失等のいわゆる鉄損が無く、したがってモータのトルク損失は生じないが、回転子29の自重をスラスト支持するスラスト受け材31が必要であるため、モータの厚みが増し、平面对向型ブラシレスモータの特徴とするところの薄型化を妨げるという欠点があった。また、磁気回路を構成する前記永久磁石5と前記ヨーク28の対向面間の空隙距離が前記第1の従来例の平面对向型ブラシレスモータ23に比較して大きくなり、したがって前記永久磁石5と前記ヨーク28の間に形成される磁気回路のレクタンスは高い値となるので、前記固定子巻線9に流す磁束密度が低くなり、モータの効率が低下するという欠点があった。また前記電気配線部を有するところの非磁性材料製の固定子平板30は、主として紙フェノール、ガラスエポキシ等のヤング率の

低い材料から成る印刷配線基板であるため、前記固定子平板30の厚みを薄くすれば材料強度が低下し、また寸法精度も悪くなる。このため、前記固定子平板30の厚みを薄くするにも限度があり、モータの薄型化を妨げるという問題点があった。

本発明は前記問題点に鑑みてなされたものであり、平面对向型ブラシレスモータの特徴とするところの薄型化を妨げることなく鉄損によるトルク損失の少ない、かつ高効率のブラシレスモータを提供するものである。

問題点を解決するための手段

前記問題点を解決するために、本発明のブラシレスモータは、第1の平面部に所定の極数の着磁が施され、第2の平面部に磁性材料製のバックヨークが配された円環状または円板状の永久磁石と、その永久磁石の第1の平面部に対向して配置した磁性材料製の固定板と、前記永久磁石の第1の平面部に対向して配置し、前記永久磁石と一体的に回転する磁性材料製の円環状または円板状のヨークと、前記永久磁石と前記固定板ならびに前記ヨ

ークと
した固
作用
本系
をスラ
ができ
損失の
きる。
真鍮
以下
を参照
第6図
ては同
第1
る。図
ブラシ
極数の
料製の
円環状
面部2

板11の
を何ら
と一体
に取り
軸受1
記パッ
14bに
って、
する
て受
以
共に
8が、
てそ
磁石
回転
13方
が前
けれ
引き

ークとの対向面間に形成された磁気空間内に配設した固定子巻線とを具備するものである。

作用

本発明は、前記した構成により、回転子の自重をスラスト支持するスラスト受け材を無くすことができ、したがって薄型のかつ鉄損によるトルク損失の少ない高効率のモータを実現することができる。

実施例

以下、本発明の実施例について第1図～第5図を参照しながら説明する。これらの図において、第6図、第7図で説明したものと同じものについては同一の符号を付している。

第1図は本発明の第1の実施例の側断面図である。図において、この第1の実施例の平面対向型ブラシレスモータ1は、第1の平面部2に所定の極数の着磁が施され、第2の平面部3には磁性材料製のバックヨーク4が当接して固着されている円環状または円板状の永久磁石5の前記第1の平面部2に対向して、前記永久磁石5と一体的に回

転する磁性材料製の円環状または円板状のヨーク6が配置され、前記永久磁石5とともに回転子7を構成している。また、穴部を有する磁性材料製の固定板8も前記ヨーク6と同様に、前記永久磁石5の前記第1の平面部2の外周側の部分に対向して配置されているが、この磁性材料製の固定板8は前記永久磁石5と一体的に回転しない。前記永久磁石5と、前記磁性材料製の円環状または円板状のヨーク6ならびに前記磁性材料製の固定板8との対向面間に形成された磁気空間内に、複数相の固定子巻線9及び前記永久磁石5の回転位置を検出するための回転位置検出部10が配設された、電気配線部を有するところの非磁性材料製の固定子平板11が配設されている。また、前記磁性材料製の固定板8は、前記固定子平板11の前記複数相の固定子巻線9を配設した平面と反対側の平面に固着され、前記固定子平板11はモータ基板12に固着されている。尚、前記固定板8を前記固定子平板11の前記複数相の固定子巻線9を配設した平面と同じ側の平面に配設しても、また前記固定子平

板11の両面にそれぞれ配設しても、本発明の効果を何ら損なうものではない。前記バックヨーク4と一体的に回転するモータ軸13は、モータ基板12に取り付けられた軸受部材14の軸受14aならびに軸受14bに嵌合し、回転自在に軸承され、また前記バックヨーク4の一部は前記軸受部材14の軸受14bに当接し、前記永久磁石5の磁力の一部によって、その永久磁石5と前記固定板8の間に発生する吸引力によるスラスト荷重を前記軸受14bにて受けている。

以上のように本実施例によれば、永久磁石5と共に回転するヨーク6ならびに回転しない固定板8が、前記永久磁石5の第1の平面部2に対向してそれと磁気回路を形成しているため、前記永久磁石5の磁束の一部分が、前記永久磁石5と共に回転しない前記固定板8にも誘引され、モータ軸13方向の吸引力が発生する。従って、前記吸引力が前記回転子7の自重と等しいか、もしくは大きければ、前記回転子7はモータ軸13の上方向に吸引されるので、前記回転子7の自重をスラスト支

持するスラスト受け材は一切不要となり、モータの薄型化を容易に実現することができる。また、前記吸引力は前記固定板8の前記永久磁石5に対向している部分の対向面積に依存しているので、前記固定板8の面積の大きさは少なくとも前記回転子7の自重と等しい吸引力が発生するような大きさであればよく、その面積以上であれば任意に設定することができる。従ってバックヨーク4の一部分が当接している軸受部材14の軸受14bに作用するスラスト荷重は、前記固定板8の前記永久磁石5に対向している対向面積によって決定される、少なくとも前記回転子7の自重と等しいか、もしくは前記回転子7の自重よりも大きい吸引力のみである。このため、第1の従来例のように永久磁石5の吸引力が全て作用するような構成ではないので、軸受14bに作用するスラスト荷重を第1の従来例よりも小さくでき、軸受14bの寿命を長くすることができるのである。また鉄損が生じる部分は、前記永久磁石5に対向した、前記永久磁石5と共に磁気回路を形成する前記固定板8上

のみの部分であり、その部分の面積が第1の従来例に比較して小さいため、鉄損によるトルク損失をはるかに小さくすることができる。また、第1図に示すように、永久磁石5とヨーク6の空隙距離は第2の従来例と同じであるが、前記永久磁石5と前記固定板8の空隙距離は前記永久磁石5と前記ヨーク6の空隙距離よりも小さくすることができるので、前記永久磁石5と前記固定板8ならびに前記ヨーク6との間に形成される本発明の平面対向型ブラシレスモータの磁気回路のレラクタンスは、第2の従来例と比較して低い値となり、高効率のモータを実現することができる。尚、前記ヨーク6の外周の径を D_1 、前記固定板8の穴部の内周の径を D_2 としたとき $D_1 < D_2$ となるように構成すれば、前記ヨーク6と前記固定板11の空隙距離を短くすることができるので、磁気回路のレラクタンスを更に小さい値とすることができる。また、前記ヨーク6と前記固定板8の材質ならびに、板厚を等しくすれば、 $D_1 < D_2$ で

あるため、一枚の板材料から前記ヨーク6と前記固定板8を同時に製作することができ、材料の無駄を省くこともできるので、モータのコストダウンを実現することが可能になる。また、前記固定板11には、例えば鉄板、珪素鋼板等のヤング率の高い磁性材料から構成される固定板8が固着されているので、その固定板8が前記固定板11の補強材とすることができる。従って、紙フェノール、ガラスエポキシ等のヤング率の低い材料から成る印刷配線基板であるところの前記固定板11の厚みを、第2の従来例よりも薄くすることができるので、モータの薄型化が可能となる。尚、前記固定板11を、ポリアミド等から成るフレキシブルな印刷配線基板で構成してもよくこの場合、更にモータの薄型化を実現することができる。

次に、本発明の第2の実施例について、第2図を参照しながら説明する。図はこの実施例の側断面図である。本実施例が第1の実施例と異なるのは、第1の実施例においては、固定板8を永久磁

ける固定子
発明の第3
を低減する
実現するこ
の径を D_1
としたとき
 $D_1 < D_2$ とな
る。前記永
久磁石5の
径を D_1 とし
て、磁石5
の径を D_1 と
し、軸受部
材14をその
固定板18上
に設けた点
である。また
前記固定板
18のフラン
ジ部18aは、
固定子平板
11の分割巻
きコイル9を

第5図に示
る。第1図
における固
定板8を本
実施例の固
定子平板11
部22aとし
、軸受部材
14をその固
定板18上
に設けた点
である。また
前記固定板
18のフラン
ジ部18aは、
固定子平板
11の分割巻
きコイル9を

石5の第1の平面部2の外周側の部分に対向して配置したのに対し、本実施例においては、固定板16を前記永久磁石5の第1の平面部2の内周側の部分に対向して配置した点である。この場合、前記ヨーク6の外周の径を D_1 、前記固定板16の内周の径を D_2 としたとき、 $D_1 > D_2$ となるように構成する。上記のように構成された平面対向型ブラシレスモータ15の固定板16は、その面積が第1図の固定板8と比較して小さいため、一枚の板材料から多数の固定板16を製作することができるので、固定板16の単品コストが低くなりモータのコストダウンを図ることができる。

第3図は本発明の第3の実施例の側断面図である。第1の実施例と異なるのは、第1の実施例における固定板8とモータ基板12とを本実施例では一体的に構成することにより、モータ基板を兼用した、フランジ部18aを有するカップ状の磁性材料製の固定板18とし、軸受部材14をその固定板18上に設けた点である。また前記固定板18のフランジ部18aは、固定子平板11の分割巻きコイル9を

配設した平面の反対側の平面に当接して固着されている。この場合、前記ヨーク6の外周の径を D_1 、前記カップ状の固定板18の内周の径を D_2 としたとき、 $D_1 < D_2$ となるように構成する。上記のように構成されたカップ状の固定板18を有する平面対向型ブラシレスモータ17は、第1図ならびに第2図におけるモータ基板12を無くすことができ、モータの部品点数を低減することができるので、モータのコストダウンを実現することができる。

第4図は本発明の第4の実施例の側断面図である。第1の実施例と異なるのは、第1の実施例における固定板8を本実施例では固定子平板11と一体的に構成することにより、固定子平板を兼用した、穴部を有する磁性材料製の固定板20とした点である。その固定板20は、固定子巻線9ならびに回転位置検出部10を配設した例に、塗布等により形成された絶縁層を介して直接印刷配線部が設けられた磁性材料製の基板で構成されている。上記のように構成された固定板20を有する平面対向型ブラシレスモータ19は、第1、第2の実施例にお

以上、
磁石の第
の径を D_1
としたとき
 $D_1 < D_2$ とな
る。前記永
久磁石5の
径を D_1 とし
て、磁石5
の径を D_1 と
し、軸受部
材14をその
固定板18上
に設けた点
である。また
前記固定板
18のフラン
ジ部18aは、
固定子平板
11の分割巻
きコイル9を

(1)

(2)

(3)

(4)

とい

4. 図

第

例の

ける固定子平板11を無くすことができるので、本発明の第3の実施例と同様に、モータの部品点数を低減することができ、モータのコストダウンを実現することができる。尚、前記ヨーク6の外周の径を D_1 、前記固定板20の穴部の内周の径を D_2 としたとき、本発明の第1の実施例と同様に、 $D_1 < D_2$ となるように構成すれば前記ヨーク6と前記永久磁石5の空隙距離を短くすることができるので、磁気回路のレクタンスは更に低い値となり、モータの薄型化、高効率化を実現することができる。

第5図は本発明の第5の実施例の側断面図である。第1の実施例と異なるのは、第1の実施例における固定板8と固定子平板11とモータ基板12とを本実施例では一体的に構成することにより、固定子平板ならびにモータ基板を兼用し、フランジ部22aを有するカップ状の磁性材料製の固定板22とし、軸受部材14をその固定板22上に設けた点である。前記のように構成した平面对向型ブラシレスモータ21のカップ状の固定板22は、固定子巻線

9ならびに、回転位置検出部10を配設した例に、絶縁層を介して直接印刷配線部が設けられた磁性材料製の基板で構成されている。また、前記固定子巻線9ならびに回転位置検出部10は、前記カップ状の固定板22のフランジ部22a上に固着されている。この場合前記ヨーク6の外周の径を D_1 、前記固定板22の内周の径を D_2 としたとき、 $D_1 < D_2$ となるように構成する。上記のように構成された固定板22を有する平面对向型ブラシレスモータ21は、第1、第2の実施例におけるモータ基板12と、固定子平板11とを無くすことができ、第3、第4の実施例よりも更に部品点数を低減することができるので、モータのコストダウンを大巾に実現することが可能となる。また、本発明の第5の実施例によれば、第1、第2図の実施例における固定子平板11を無くすことができるので、永久磁石5とヨーク6の空隙距離が短くなり、磁気回路のレクタンスは低い値となるので、更にモータの薄型化、高効率化を図ることができる。

発明の効果

以上のように本発明は、第1の平面部に所定の極数の着磁が施され、第2の平面部に磁性材料製のバックヨークが配された円環状または円板状の永久磁石と、その永久磁石の第1の平面部に対向して配置した磁性材料製の固定板と、前記永久磁石の第1の平面部に対向して配置し、前記永久磁石と一体的に回転する磁性材料製の円環状または円板状のヨークと、前記永久磁石と前記固定板ならびに前記ヨークとの対向面間に形成された磁気空間内に配設した固定子巻線とを具備しているの

- (1) 鉄損によるトルク損失が小さい。
- (2) 磁気回路のレクタンスが低い構成となるため、モータの効率が良い。
- (3) 軸受の寿命が長い。
- (4) モータの厚みが薄い。

という優れた効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のブラシレスモータ第1の実施例の側断面図、第2図は同じく第2の実施例の側

断面図、第3図は同じく第3の実施例の側断面図、第4図は同じく第4の実施例の側断面図、第5図は同じく第5の実施例の側断面図、第6図は第1の従来例の平面对向型ブラシレスモータの側断面図、第7図は第2の従来例の平面对向型ブラシレスモータの側断面図である。

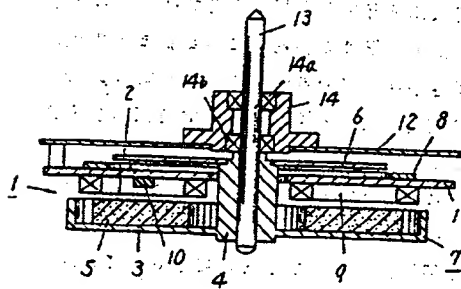
4……バックヨーク、5……永久磁石、6……ヨーク、8、16、18、20、22……固定板、9……固定子巻線。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名

特開昭62-152360 (6)

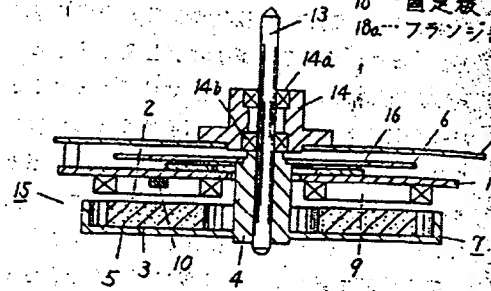
第 1 図

- 4---バックヨーク
5---永久磁石
6---ヨーク
8---固定板
9---固定子巻線

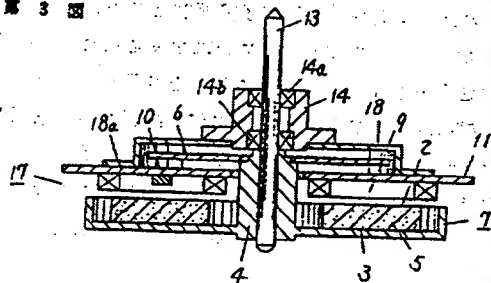


第 2 図

- 4---バックヨーク
5---永久磁石
6---ヨーク
9---固定子巻線
16---固定板
18---固定板
18a---フランジ部

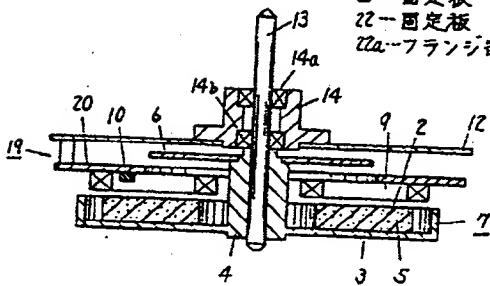


第 3 図

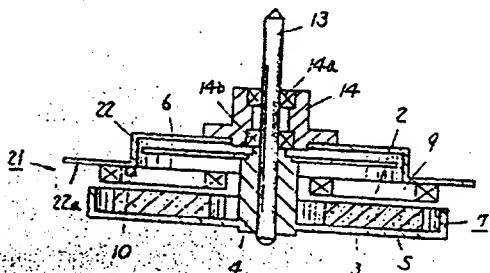


第 4 図

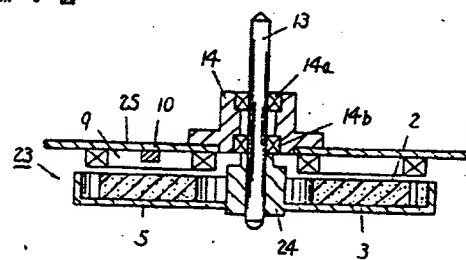
- 4---バックヨーク
5---永久磁石
6---ヨーク
9---固定子巻線
20---固定板
22---固定板
22a---フランジ部



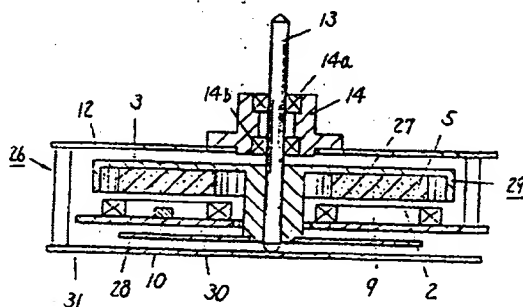
第 5 図



第 6 図



第 7 図



⑤Int. Cl
H 02 K

⑥発明の名

⑦発明
⑧発明
⑨出願
⑩代理

1. 突
2. 半
(1)
円筒
極数
永久
定子
装
電流
銅
極面
より
間隔
に中
よう
3.
[技
術